



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06342739 A**(43) Date of publication of application: **13.12.94**

(51) Int. Cl.

H01G 9/00(21) Application number: **05154279**(22) Date of filing: **31.05.93**

(71) Applicant:

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

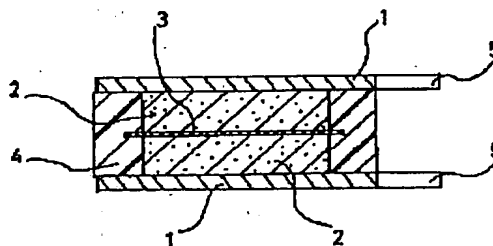
(72) Inventor:

**NONAKA SEIJI
IMOTO KIYOAKI
AOKI ICHIRO
YOSHIDA AKIHIKO****(54) ELECTRIC DOUBLE LAYER CAPACITOR AND
MANUFACTURE THEREOF****(57) Abstract:**

PURPOSE: To bring down inner resistance by a method wherein the current collecting body of a pair of polarized electrode, provided with a separator which separates a pair of polarized electrode and the electrolyte which comes in contact with both electrodes, is formed by a movable graphite.

CONSTITUTION: A pair of polarized electrode 2 is provided, and a separator 3, with which both electrodes 2 will be separated, is provided. After a current-collecting body 1, provided with electrolyte which comes in contact with both electrodes, has been swelled in the direction vertical to a crystal layer, a sheet-like flexible graphite is obtained by rolling by providing an angle on a vertical axis. A terminal part 5 is provided on the end part of the current collecting body 1. As a result, the electric conductivity of the current collecting body 1 can be improved, and an electric double-layer capacitor of small internal resistance can be manufactured.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-342739

(43) 公開日 平成6年(1994)12月13日

(51) Int. Cl. ⁵

H01G

9/00

識別記号

301

庁内整理番号

F

9375-5E

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4

FD

(全4頁)

(21) 出願番号 : 特願平5-154279

(22) 出願日 平成5年(1993)5月31日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 野中 誠治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 井元 清明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 青木 一郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 東島 隆治 (外1名)

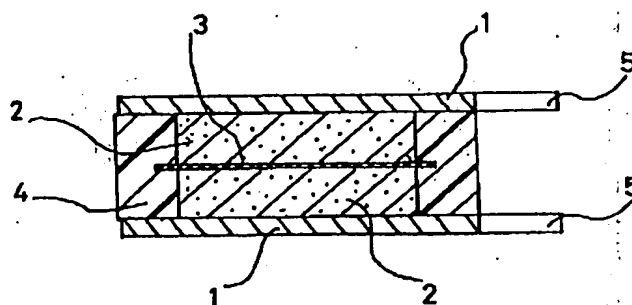
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気二重層キャパシタおよびその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 内部抵抗を改善した電気二重層キャパシタを提供する。

【構成】 少なくとも一対の分極性電極、セパレータ、および電解液を具備し、分極性電極の集電体として、可撓性黒鉛シートまたは金属を可撓性黒鉛で被覆したラミネートシートを用いる。



1: 集電体

2: 分極性電極

3: セパレータ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一対の分極性電極、前記両電極を隔離するセパレータ、および前記両電極に接触する電解液を具備し、前記分極性電極の集電体が、可撓性黒鉛であることを特徴とする電気二重層キャパシタ。

【請求項2】 少なくとも一対の分極性電極、前記両電極を隔離するセパレータ、および前記両電極に接触する電解液を具備し、前記分極性電極の集合体が、金属の少なくとも一部を可撓性黒鉛で被覆した金属ラミネートシートであることを特徴とする電気二重層キャパシタ。

【請求項3】 少なくとも一対の分極性電極、前記両電極を隔離するセパレータ、および前記両電極に接触する電解液を具備する電気二重層キャパシタの製造方法であって、可撓性黒鉛シートまたは金属の少なくとも一部を可撓性黒鉛で被覆したラミネートシートからなる集電体に分極性電極材料を担持する工程と、前記担持された材料を炭化して集電体と一体の分極性電極を形成する工程とを含むことを特徴とする電気二重層キャパシタの製造方法。

【請求項4】 少なくとも一対の分極性電極、前記両電極を隔離するセパレータ、および前記両電極に接触する電解液を具備する電気二重層キャパシタの製造方法であって、分極性電極材料を加圧成形する工程、前記成形品を炭化する工程、および前記炭化物を可撓性黒鉛シートまたは金属の少なくとも一部を可撓性黒鉛で被覆したラミネートシートからなる集電体に一体化する工程を含むことを特徴とする電気二重層キャパシタの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電気二重層キャパシタおよびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 電気二重層キャパシタは、分極性電極として活性炭粉末もしくは活性炭繊維を用い、活性炭と電解液との界面に生じる電気二重層を利用した大容量コンデンサである。この電気二重層キャパシタは、小型で大容量の充電可能なコンデンサとして、マイコン、メモリ、タイマーのバックアップ用に広く用いられている。このような電気二重層キャパシタには、従来大別して次の2種類がある。すなわち、硫酸水溶液のような水溶液系電解液を用いたものと、プロピレンカーボネートのような有機溶媒に電解質を添加した有機溶液系電解液を用いたものである。粉末状活性炭を用いる場合は、一般に電解質としての希硫酸を混合し、スラリー状のペーストにしてキャパシタに組み込んでいる。この場合、活性炭の充填密度を上げ、また活性炭同士の接触抵抗を低くするために、電極を加圧して密封する必要がある。そのため大きなケースが必要になり、製造プロセスが複雑で、取扱い性が悪いなどの問題点があった。繊維状活性炭を用いる場合は、粉末状活性炭よりもさらに充填密度が低

く、接触抵抗も大きい。そこで、構造が簡単でエネルギー密度が高く、電極加圧手段を不要とするような分極性電極として固形状の活性炭電極の開発が提案されている。固形状の分極性電極を用いた電気二重層キャパシタにおいては、活性炭同士の接触は良くなり接触抵抗は減少するものの、固形状分極性電極と集電体との接触は不均一であり、両者間の接触抵抗は大となり勝ちである。その結果、電気二重層キャパシタ全体として考えた場合の内部抵抗は、増大してしまうことになる。固形状の分極性電極を用いた電気二重層キャパシタとしては、導電性ゴムや導電性ペースト等を分極性電極の集電体とするものが知られている（特開昭62-292612号公報）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 導電性ゴムや導電性ペースト等を集電体に用いた場合、集電体の固有抵抗が大きいため、電気二重層キャパシタの内部抵抗が大きくなるという問題点があった。本発明は、内部抵抗の低い電気二重層キャパシタを提供することを目的としている。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は、少なくとも一対の分極性電極、前記両電極を隔離するセパレータ、および前記両電極に接触する電解液を具備し、前記分極性電極の集電体が、可撓性黒鉛であることを特徴とする電気二重層キャパシタである。また、本発明は、分極性電極の集電体として、少なくとも一部を可撓性黒鉛で被覆した金属ラミネートシートを用いることを特徴とする。本発明の電気二重層キャパシタの製造方法は、前記の集電体に分極性電極材料を担持させる工程、および前記担持された材料を炭化して集電体と一体の分極性電極を形成する工程を含むことを特徴とする。また、本発明の電気二重層キャパシタの製造方法は、分極性電極材料を加圧成形する工程、前記成形品を炭化する工程、および前記炭化物を集電体に一体化する工程を含んでいる。

【0005】

【作用】 上記の構成により、本発明の電気二重層キャパシタは、集電体の固有抵抗が低下し、内部抵抗を低減することができる。可撓性黒鉛シートは、例えば黒鉛粉末をいったん層間化合物とし、急熱することにより膨脹黒鉛とし、これを成形することによって得られる。このように、結晶層に垂直な方向に膨潤させた後、垂直軸に角度を設けて圧延してシート状にした黒鉛シートである。従って、この可撓性黒鉛シートを集電体に用いると、シートの面と平行な方向に黒鉛結晶の α -層が揃っており、電気伝導度がよく、電気二重層キャパシタの内部抵抗は低減される。金属をラミネートした可撓性黒鉛シートはさらに電気伝導度がよく、電気二重層キャパシタの内部抵抗は低減される。この場合、金属の可撓性黒鉛で被覆しているため、金属が電解液で侵されることはない。なお集電体として用いる可撓性黒鉛のシートは、比

重 $0.7\text{ g/cm}^3 \sim 1.9\text{ g/cm}^3$ のものが適当である。本発明の分極性電極材料としては、フェノール樹脂系活性炭などの活性炭を粉末状、繊維状または顆粒状で用いることができる。また、炭化する結合剤として、フェノール樹脂など硬化温度以下で溶解する熱硬化型のものが用いられる。さらに、電極材料を集電体に接着する接着剤としては、フェノール樹脂系カーボン接着剤のように、集電体と分極性電極を接合した際電気伝導性を有するものが用いられる。

【0006】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。図1は本発明の電気二重層キャパシタの構成例を示している。1は集電体、2は分極性電極、3はセパレータ、4は円筒状のガスケットである。このキャパシタは円盤状である。そして、集電体の固有抵抗値の特性を評価するため、集電方向は集電体面と平行方向となるように、端子部5は集電体の端部に設けている。

【0007】【実施例1】集電体として、比重 1.1 g/cm^3 の可撓性黒鉛のシートを用いる。この可撓性黒鉛は、結晶層に垂直な方向に膨潤させた後、垂直軸に角度を設けて圧延してシート状にしたものである。分極性電極印刷用ペーストとして、粒径 $5\text{ }\mu\text{m}$ のフェノール樹脂系活性炭粉末に、結合剤のフェノール樹脂を重量比で30%混合し、さらに重量比で等倍量の2-メトキシエタノール中に分散させたペーストを調製する。このペーストを前記集電体に所定の厚さで印刷し、15分の風乾の後、 70°C で30分乾燥させる。得られた乾燥品を不活性ガス雰囲気中において 800°C で加熱しフェノール樹脂を炭化することによって電極体を得る。

【0008】【実施例2】集電体として、アルミニウムの表面を可撓性黒鉛で被覆し、アルミニウムへの液の浸透性を防御したアルミニウムラミネート可撓性黒鉛シートを用いる。実施例1と同様の分極性電極印刷用ペーストを前記集電体に所定の厚さで印刷し、15分の風乾の後、 70°C で30分乾燥させ、次いで不活性ガス雰囲気中において 800°C で加熱しフェノール樹脂を炭化することによって電極体を得る。

【0009】【実施例3】分極性電極ディップ液として、粒径 $5\text{ }\mu\text{m}$ のフェノール樹脂系活性炭粉末に、結合剤のフェノール樹脂を重量比で30%混合し、重量比で2倍量の2-メトキシエタノール中に分散させたディップ液を調製する。実施例1と同様のアルミニウムラミネート可撓性黒鉛シートからなる集電体を前記の液にディップして所定の厚さに付着させ、15分の風乾の後、 70°C で30分乾燥させる。得られた乾燥品を不活性ガス雰囲気中において 800°C で加熱しフェノール樹脂を炭化することによって電極体を得る。

【0010】【実施例4】分極性電極材料として、粒径 $5\text{ }\mu\text{m}$ のフェノール樹脂系活性炭粉末に結合剤のフェノール樹脂粉末を重量比30%混合する。この混合物をブ

レス金型内に入れ、プレス圧 120 kg/cm^2 、温度 180°C の条件のもとでプレス成形する。次いで、この成形品を不活性ガス雰囲気中において 800°C で加熱しフェノール樹脂を炭化させる。前記の炭化した電極材料を実施例2と同じアルミニウムラミネート可撓性黒鉛シートにフェノール樹脂系カーボン接着剤により接着して電極体を得る。

【0011】【比較例】集電体として導電性ゴムのシートを用いる。この集電体にフェノール樹脂系カーボン接着剤により実施例4の炭化した電極材料を接着して電極体を得る。上記各実施例及び比較例の電極体に電解液として30wt%の硫酸水溶液を含浸し、セパレータを介して対向させ図1に示した形状の電気二重層キャパシタを作製し、内部抵抗を比較した。その結果を表1に示す。

【0012】

【表1】

	内部抵抗 (mΩ)
実施例 1	280
実施例 2	163
実施例 3	156
実施例 4	187
比較例	1250

【0013】表1から明らかなように、集電体に可撓性黒鉛シートを用いた本発明の電気二重層キャパシタは、比較例と比べて、内部抵抗が小さくなっていることがわかる。

【0014】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば集電体の電気伝導度がよくなるため、従来より内部抵抗が小さい電気二重層キャパシタを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

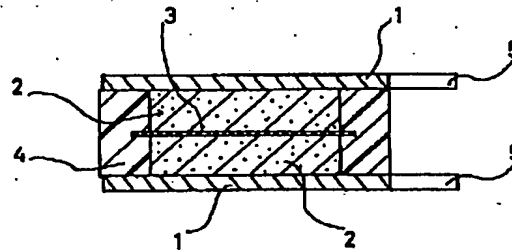
【図1】本発明の一実施例の電気二重層キャパシタの縦断面略図である

【符号の説明】

- 1 集電体
2 分極性電極
3 セパレータ

- 4 ガasket
5 端子

【図1】



- 1: 集電体
2: 分極性電極
3: セパレータ

フロントページの続き

(72)発明者 吉田 昭彦
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内